Dialogar é preciso, mas... com formas de vida, não com disciplinas... pois viver, precisa ser preciso...[1]

Antonio Miguel[2]

Penso ser de conhecimento corrente daqueles que têm minimamente acompanhado o que eu tenho dito, escrito, orientado e publicado, a defesa intransigente que tenho feito do princípio da indisciplinaridade para orientar as nossas atividades de pesquisa e docência junto ao Grupo Interinstitucional de Pesquisa PHALA. Esta defesa expressa um desejo de rompimento radical com a cultura disciplinar escolar e acadêmica e, por extensão, também com os discursos interdisciplinares, multidisciplinares e transdisciplinares.

Para mim, esta ruptura é a condição inicial para lidarmos, de um modo politicamente consequente, com o desafio que está posto à nossa reflexão e debate nesta mesa de abertura do 6º ENAPHEM, qual seja, o desafio de repensarmos os rumos da pesquisa em história da educação matemática, de modo a se dar visibilidade, no interior deste campo de investigação, a outros problemas, a outros atores, a outros objetos, a outras abordagens.

Começo, então, com um potente argumento em favor do regime disciplinar que foi levantado pelo filósofo pragmático estadunidense Richard Rorty, contra a tese defendida pelo biólogo, também estadunidense, Edward Wilson, no seu livro intitulado "Consiliência: a unidade do conhecimento" (Wilson,

---

1 Com pequenas modificações e inserções de notas de rodapé e referências bibliográficas, este texto foi apresentado na Mesa de Abertura do Sexto Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática (6º ENAPHEM), ocorrido de 09 a 11 de novembro de 2022, na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O título do texto, bem como o diálogo que estabeleço ao longo dele com o campo de atividade da navegação marítima, foram inspirados na tese de doutorado de Márcia Maria Bento (Bento, 2022).

2 Docente e pesquisador junto ao Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Membro dos Grupos de Pesquisa HIFEM (História, Filosofia e Educação Matemática) e PHALA (Educação, Linguagem e Práticas Culturais). Email: miguel37.unicamp@gmail.com

1999). A tese que Wilson defende nesse livro é a da existência de uma única rede contínua de causas e efeitos que conectaria todos os fenômenos naturais e, por extensão, de uma única narrativa científica verdadeira que poderia descrever fielmente essa rede.

Concordando parcialmente com essa tese, Rorty afirmou também acreditar na unicidade dessa rede, contra-argumentando, porém, não haver razão para se acreditar na existência de uma única narrativa científica verdadeira para se descrevê-la. Como filósofo pragmático que se autodeclarava pós-moderno, Rorty se mostrava convicto na possibilidade de produção de inúmeras formas de se descrever as coisas e as pessoas, tantas quantos forem os propósitos que possamos vir a ter em relação às coisas e às pessoas. E ele não via essa pluralidade de descrições como problemática e nem como passível de suscitar problemas filosóficos ou fragmentar o conhecimento, uma vez que, para ele, as disciplinas acadêmicas não são e nem deveriam ser vistas como reflexos do mundo real, mas tão somente como narrativas que dariam visibilidade a modos de se fazer as coisas no mundo real, a fim de que objetivos humanos sejam alcançados (Rorty, 1998).

O problema que vejo com a tese de Wilson é o de querer preservar o desejo colonizador da ciência europeia moderna de supor que existiria uma única gramática normativa, universal, imutável, prévia e determinista orientadora dos eventos que ocorreram e estariam por ocorrer no mundo fenomênico da natureza não humana, gramática esta que caberia ao humano cientista-detetive investigar e descrever. Já o problema que vejo com o modo como Rorty questiona a tese de Wilson é que também falando com a voz do colonizador imperialista europeu – e supondo-se ativamente distinto de uma natureza por ele pressuposta como passiva –, acredita poder impor a ela, unilateralmente, tantas narrativas disciplinares verdadeiras quantos forem os propósitos humanos. Se em seu livro *A filosofia e o espelho da natureza* (Rorty, 1994), Rorty, de fato, deixou corretamente de ver a linguagem humana como um espelho obediente, fiel e passivo da natureza, ele continuou vendo a natureza como uma multiplicidade muda, passiva e não problemática de espelhos da linguagem. Assim, a tese de Rorty nos leva a pensar erroneamente que os seres naturais não humanos não teriam reagido ao extrativismo inconsequente

do empreedimento colonizador europeu, hoje elevado a empreendimento *colonializador*[3] global.

Rorty ainda acredita poder sustentar o regime disciplinar na *fake news* humanista colonizadora que prega uma oposição binária entre, por um lado, as culturas plurais – vistas como produtos exclusivos de humanos – e, por outro lado, uma natureza não humana unitária que se comportaria como escrava fiel e servil dos insaciáveis desejos humanos e das narrativas disciplinares constituídas com base nesses desejos. Essa *fake news* impregnante produziu e sustentou uma imagem de ciência que a vê como um conjunto de narrativas teórico-verbais disciplinares universais, verdadeiras, ainda que retificáveis, produzidas por comunidades de cientistas supostamente puros, desencarnados e que validam os conhecimentos que produzem com base em critérios considerados impessoais, imparciais e eticamente neutros.

Foi a crítica feminista da ciência moderna que deu visibilidade e desmascarou o caráter ideológico da pretensa gramática ocidental moderna da objetividade científica, mostrando que ela pouco ou nada tinha de universal, de impessoal e de imparcial. Tal crítica se manifestou na obra "The Death of Nature" (Merchant, 1980), da filósofa ecofeminista estadunidense Carolyn

3 Para esclarecer a diferença entre os usos que estou aqui fazendo das palavras "colonialismo" e "colonialidade", reproduzo, a seguir, um trecho da conversa entre HW e WH presente na referência (Miguel; Tamayo, 2020): "WH – É a isso que você denomina *colonialidade*? HW – Sim, é isso mesmo, a um novo colonialismo sem mais colônias. "Nem decorrente nem antecedente da modernidade, a colonialidade nos permite compreender a continuidade das formas coloniais de dominação, após o fim das administrações coloniais produzidas pelas culturas coloniais e pelas estruturas do sistema-mundo capitalista moderno/colonial" (Grosfoguel, 2008, p. 120-130). Essa continuidade de um padrão de poder que se articulou após a 'descoberta' das Américas, em 1492 – e que permanece na contemporaneidade –, articulou-se em representações binárias e hierárquicas de construção do sentido, daí que as imagens das práticas colonializadoras estão indissociavelmente entretecidas nas formas de vida escolares dos sistemas republicanos modernos de escolarização de quase todas as nações do mundo contemporâneo. Trata-se de uma imagem estrutural da colonialidade e, portanto, de uma imagem estrutural remota e recorrente do colonialismo escravagista bélico-imperialista que, a partir da Idade Moderna europeia, reinventa, reestrutura, reinstaura e passa a reproduzir o racismo escravagista, igualmente bélico-imperialista, baseado na cor da pele. O sociólogo argentino Enrique Dussel (Dussel, 1993) mostra como, com o advento do mito da modernidade, o poder se articulou com o saber e com o ser, através da experiência exploratória do chamado 'descobrimento' da América. Este fato serviu para que o europeu legitimasse o seu desejo de "modernização" e o impusesse ao Outro não-europeu, explorando-o, colonizando-o e subjugando-o".

Merchant, e na obra "Reflections on Gender and Science" (Keller, 1985), da física e ativista feminista estadunidense Evelyn Fox Keller.

A crítica feminista mostrou que essa gramática colonizadora, machista, misógina e racista da objetividade científica não era senão a expressão da subjetividade muito particular do grupo social de homens que, a partir do início da Idade Moderna, passaram a investir contra a imagem ainda feminina da natureza que prevalecia na Europa medieval, que a via como mãe fértil, geradora e nutridora. Essa imagem feminina da natureza foi sendo aos poucos esmaecida, à medida em que os novos interesses e valores mercantis particulares da classe burguesa europeia foram se tornando hegemônicos (Donini, 2001).

Após ter condenado à morte a natureza e o feminino, o empreendimento colonizador europeu instaurou uma separação entre a esfera pública – vista como racional, ativa e masculina –, e a esfera privada, para a qual foram relegadas as mulheres, vistas como figuras secundárias, passivas, submissas, sensíveis, emotivas, passionais e irracionais. Vistas como incapazes de chegarem ao conhecimento absoluto e desencarnado requerido pelo paradigma científico da modernidade, as mulheres foram condenadas a dedicar-se aos cuidados dos filhos, aos afetos e aos afazeres domésticos (Donini, 2001).

A ciência moderna – pretendendo-se ver a si própria como um "olhar de ninguém", como um olhar racional desencarnado, incorpóreo e eticamente neutro – lançou à natureza um olhar cartesiano dotado do suposto poder de observá-la através do "olho da mente", uma entidade metafísica. Porém, a crítica feminista denunciou que num espaço coletivo em que as relações sociais de poder são organizadas de forma assimétrica, é impossível que um olhar se veja como um 'olhar de ninguém', pois cada indivíduo encara os resultados dos processos políticos à luz dos seus próprios interesses pessoais. Por sua vez, a crítica decolonial da ciência moderna denunciou a sua pretensão infundada de neutralidade cultural (Donini, 2001).

De fato, em nome de um suposto caráter universal ou transcultural da atividade científica, a ciência moderna produziu uma dicotomia entre ciência e não ciência. Essa dicotomia acabou reduzindo os saberes-fazeres diversos e legítimos mobilizados pelas práticas culturais que se realizam em diferentes campos vitais de atividade a uma indistinta e difusa "cultura popular", "cultura do cotidiano" ou "bricolagem", vistas como confusas, contraditórias, instintivas, inferiores, pouco elaboradas, pouco rigorosas e, portanto, como "não

científicas". Essa dicotomia afastou ou excluiu do campo científico, não apenas as mulheres, mas também, todos os trabalhadores situados em diferentes formas de vida, através da estratégia ideológica e anti-praxiológica de rebaixar, inferiorizar e excluir do campo científico os saberes-fazeres inventados e mobilizados pelas práticas culturais situadas.

Foi esta mesma estratégia anti-praxiológica que desconectou as práticas matemáticas das práticas factuais ou tecnológicas, produzindo, assim, uma imagem unitária, abstrata, purista e (teo)lógica das matemáticas. E foi tal imagem que inventou, desnecessariamente, o método de provar lógico-verbalmente a verdade de uma proposição matemática, sem se fazer referência aos fatos praxiológicos com os quais ela sempre está envolvida. Penso ter sido a invenção ideológica da prova lógica que acabou excluindo arbitrariamente, do domínio das matemáticas, as matemáticas tecnologicamente praticadas em todas as formas culturais de vida, desde tempos remotos.

Por sua vez, esta exclusão arbitrária acabou restringindo o uso da palavra "matemática" para referir-se tão somente às proposições que poderiam ser logico-dedutivamente provadas. Foi esta mesma imagem purista das matemáticas que as constituiu como uma grande metanarrativa exclusivamente lógica, como uma teo(lógica) supostamente dotada do poder divino de enunciar "faça-se a luz!", e a luz de fato se fazer... No século 19, com o surgimento de uma disciplina autônoma denominada "matemática" e de uma comunidade autônoma especializada de matemáticos profissionalizados, este uso restrito da palavra foi visto como "científico". E foi com tal uso restrito, colonizador e excludente que as matemáticas ditas "científicas" adentraram os muros escolares, disciplinarmente segmentadas em Aritmética, Geometria, Álgebra e Trigonometria.

Assim, o regime disciplinar que formatou a educação matemática escolar moderna está epistêmica e ideologicamente comprometido com essa imagem purista e teo(lógica) das matemáticas. Ele é a expressão mais bem acabada da estratégia de dominação e controle acionada pelo pensamento colonializador global contemporâneo. Ele está em completa dissonância com o modo como as matemáticas culturalmente situadas foram e continuam sendo inventadas, fabricadas, transmitidas e aprendidas nas diferentes fábricas nas quais nós, humanos, na interação colaborativa que estabelecemos com os demais seres

naturais, produzimos e reproduzimos nossas vidas, nas diferentes formas de vida.

Se assim é, penso que deveríamos problematizar radicalmente o discurso das interfaces presente na "Delimitação do escopo e das modalidades" no texto de chamada ao 6º Enaphem, texto este que nos convida – a partir de um campo disciplinar de pesquisa, no caso, o da história da educação matemática –, a nos abrirmos ao diálogo com outras interfaces disciplinares, como a matemática, a educação, a educação matemática e a história. Isso porque, se a gente não desconstruir o próprio regime disciplinar que seleciona, compartimentaliza e epistemologiza, transformando em "saberes em si", disciplinarizados, os saberes-fazeres efetivos fabricados pelas práticas culturais, o nosso legítimo desejo comunitário de dar visibilidade a outros problemas, a outros atores, a outros objetos e a outras abordagens, na pesquisa que realizamos em história da educação matemática, não poderá ser radicalmente contemplado.

A desconstrução do regime disciplinar que escraviza e coloniza as matemáticas produzidas nas formas de vida, requer que a gente aprenda a *ver diretamente* matemáticas nos algoritmos que permitem a realização de toda e qualquer prática tecnológica que responda adequadamente a problemas que cumprem propósitos normativos inequívocos ou probabilísticos. *Ver diretamente* algoritmos nas práticas tecnológicas é um ver decolonial que nada tem a ver com modelações ou aplicações da matemática lógico-formal para a resolução de problemas tecnológicos. Quero dizer: este ver decolonial exige que a cultura algorítmico-tecnológica proclame a sua independência em relação à tradição platônico-euclidiana teo(lógica) que, até hoje, impera, hegemônica, no mundo científico-acadêmico.

Para exemplificar o movimento de produção de uma cultura algorítmico-tecnológica, pensem no problema milenar – emergente no campo de atividade da navegação marítima – de se conduzir um navio de um porto a outro, com segurança e precisão. Pensem no conjunto de práticas de construção de navios, de construção e uso de instrumentos auxiliares de navegação, de práticas cartográficas de confeção de mapas e cartas náuticas, de práticas de traçado de rotas, de orientação e deslocamento espacial no mar, de práticas de desvio e correção de rotas. Pensem na comunidade náutica de seres humanos e demais seres e eventos naturais que vêm colaborativamente produzindo e agenciando tais práticas ao longo do tempo: espaços celestes com suas estrelas e constelações;

espaços marítimos com suas marés, seres marinhos, orlas marítimas e acidentes geográficos; espaços fenomênicos com os seus incidentes climáticos e meteorológicos, com seus ventos, tempestades, acasos, sinistros e naufrágios; seres tecnológicos híbridos, tais como: bússolas; rosa dos ventos; astrolábios; balestilhas; quadrantes; mapas; cartas náuticas; tábuas trigonométricas e logarítmicas; computadores; GPS; registros astronômicos, diários de bordo e textos diversos que tematizam o campo de atividade náutico-marítimo. Pensem na longevidade dessas práticas, nos seus aperfeiçoamentos, naquelas que se tornaram obsoletas e nas novas que são inventadas para responderem a novos problemas. Pensem nos trânsitos interculturais metamórficos e adaptativos dessas práticas por outros campos náuticos, tais como: o bélico-militar, o aeronáutico e os da navegação fluvial, rodoviária, ferroviária e virtual. Pensem, ainda, no arquivo cultural aberto e dinâmico, tangível e intangível, constituído por essas práticas tecnológicas indisciplinares.

Saindo do campo náutico, pensem, agora, na multiplicidade dinâmica de outros campos de atividade, nos quais outras comunidades de seres naturais e tecnológicos interagem colaborativamente visando atingir outros propósitos compartilhados. Professores e aprendizes situados de práticas que eles próprios inventam, reproduzem, aperfeiçoam, adaptam a novas situações; é desse modo que os integrantes dessas comunidades produzem, modificam, ampliam e renovam, no curso de suas atividades, o grande arquivo cultural indisciplinar de práticas algorítmico-tecnológicas. Tratam-se de práticas inventadas para responderem, de forma algoritmicamente inequívoca ou probabilística, a problemas voltados a cumprirem propósitos comunitários normativos emergentes em campos diversos de atividade.

Inspirado, sobretudo, pelo texto "Observações sobre os fundamentos da matemática" (Wittgenstein, 2021) de Wittgenstein, tenho denominado "matemáticas tecnológicas" ao conjunto de algoritmos que orientam normativamente a realização de práticas de transformação do que quer que seja no que quer que seja. Tais matemáticas são autônomas, completas e independentes entre si. Já as práticas colonializadoras machistas, misóginas e racistas são estruturais e estruturantes de todos os campos de atividade, como é o caso do campo náutico-marítimo, do qual, desde tempos imemoriais, as mulheres foram excluídas ou sequer chegaram a participar. Foi para dar visibilidade a esta exclusão que tomei esse campo como exemplo.

Na mitologia grega, Atalanta era filha de um pai machista que queria ter apenas filhos homens. Assim, logo após o seu nascimento, ela foi abandonada pelo pai, no monte Partênio, onde foi criada por caçadores. Ao tentar embarcar no mítico navio dos argonautas, Atalanta precisou disfarçar-se de homem, mas foi descoberta por Jasão, o condutor da nau, que a impediu de seguir viagem. O nome "Atalanta" deriva de um verbo grego que significa "carregar, suportar". Assim, o nome Atalanta seria representativo de todas as mulheres que, para equipararem-se aos homens, lutam e resistem a discriminações e violências diversas, como as que eram praticadas na sociedade patriarcal grega antiga (Bento, 2022).

Mas, se há um campo de atividade em que as mulheres foram e continuam sendo as protagonistas, este seria o campo das atividades têxteis, ainda que este campo tenha se constituído e se firmado historicamente também por força do machismo e da misoginia de sociedades patriarcais antigas e medievais, orientadas pelo propósito de afastar ou excluir as mulheres de outras atividades consideradas "masculinas", como as atividades comerciais, financeiras, jurídicas e políticas.

Pensem, então, nas inúmeras práticas algorítmicas e seres tecnológicos têxteis inventados, desde tempos imemoriais, por mulheres, tanto em suas atividades domésticas como nas industriais. Pensem nos bordados em ponto de cruz, em ponto de corrente, bordados inglêses, bordados turcos chamados "renda de agulha". Pensem, também, nas inúmeras apropriações adaptadoras dessas práticas pelo campo da medicina cirúrgica. Pensem nos nós e nos padrões algorítmicos de suturas de tecidos humanos, na técnica da anastomose vascular por triangulação. Pensem, ainda, nos cartões perfurados de Jacquard que orientavam algoritmicamente a produção de padronagens de entrelaçamento de fios em teares automatizados e que tiveram decisiva influência na invenção dos primeiros computadores eletrônicos com hardwares físicos controlados programáveis.

Penso, então, que o grito de libertação da cultura algorítmico-tecnológica das correntes colonializadoras que, ainda hoje, insistem em atrelá-la à cultura matemática (teo)lógico-verbalista que se pratica no mundo acadêmico deveria passar, necessariamente, pelo questionamento da suposta necessidade e poder performativo da prova lógica em fundamentar uma prática algorítmico-tecnológica. Isso porque, tanto as motivações que orientam a produção de

matemáticas tecnológicas quanto a validação das suas efetividades praxiológicas, nada têm a ver com argumentações lógico-verbais. Se essas matemáticas já são respostas tecnologicamente adequadas aos problemas normativos a que elas respondem, não faz sentido querer fundamentá-las através de provas lógicas ou verbal-argumentativas.

Entretanto, parte da crítica feminista e decolonial – ao afirmar corretamente o caráter culturalmente situado e corporalmente orientado pela identificação de gênero das práticas científico-tecnológicas e matemáticas produzidas sob a demanda do empreendimento colonizador europeu, tirou disso a conclusão – a meu ver questionável – de que a afirmação do caráter culturalmente situado de tais práticas deveria também levar ao questionamento, à denúncia e à renúncia do caráter objetivo – isto é, reprodutível e iterável[4] – de tais práticas. Mas, a meu ver, esse questionamento só se mostraria efetivo se, em vez de descartar, nós nos empenhássemos em caracterizar de outra maneira a objetividade das matemáticas tecnológicas. Caso contrário, os defensores do caráter cultural das práticas algorítmico-tecnológicas – dentre os quais eu me incluo – ficariam expostos aos pseudo-argumentos dos negacionistas da ciência. Como ver, entretanto, o problema da objetividade científico-tecnológica de outra maneira?

4 Jacques Derrida cunha a palavra 'iterabilidade" "através da combinação do prefixo latino "iter" ("de novo") com o substantivo sânscrito "itara" ("outro"). Como observa Derrida, cada inscrição, cada marca, cada texto singular ou evento insubstituível é, ao mesmo tempo, uma ocorrência única, "de uma vez por todas", e ainda assim se manifesta ou se inscreve na condição de uma possível re-inscrição. Assim, o 'singular' é sempre repetível; ou melhor, é iterável, uma vez que cada repetição (iter - 'de novo') inevitavelmente se altera (itara - 'outro'), assim como cada assinatura – como a suposta marca de identidade –, só atinge, no entanto, validade na condição de sua inscrição em outro momento e/ou em um lugar diferente. A iterabilidade não é apenas um simples complemento, um "extra" extrínseco e dispensável que surge após o fato de uma presença original. Em vez disso, a iterabilidade implica uma complementaridade que vai até o fim. (Assim, a assinatura "original" ou "mestre" adquire a sua autoridade apenas quando pode ser comparada com exemplos subsequentes, de modo que uma repetibilidade ou iterabilidade sempre potencialmente transformadora pode ser discernida na própria origem da identidade da assinatura ou nas suas condições de possibilidade). Para Derrida, a escrita em geral é sempre iterável, pois, em sua própria legibilidade, sempre convoca um "outro" além daqueles empiricamente presentes na cena da inscrição ou da leitura. Um resto sempre não presente permanece assim irredutivelmente entre as condições estruturais da escrita, que permanecem, portanto, ligadas à inapropriabilidade do que está por vir. Como Derrida coloca em "Signature Event Context", esta é "a lógica que liga a repetição à alteridade" – por outras palavras, a lógica da iterabilidade (Wortham, 2010, p. 78).

Para isso, pensem, por exemplo, numa antiga prática têxtil inventada por mulheres indígenas da cultura andina, e que foi sendo transmitida de mães para filhas, ao longo dos séculos. Isso mostra o caráter iterável, reprodutível ou objetivo dessa prática no interior de uma mesma cultura. E foi exatamente esse caráter reprodutível dessa prática que permitiu que ela fosse aprendida pelo cardiologista pediátrico boliviano Franz Freudenthal que, com base nela, inventou o "Nit Occlud", isto é, um dispositivo cardíaco tecido a partir de um único fio metálico de nitinol – uma liga de níquel e titânio – capaz de fechar orifícios em corações de crianças[5].

Isso mostra que foi exatamente o caráter iterável do algoritmo cultural daquela prática cultural têxtil que inspirou – por analogia e por diálogo intercultural – a invenção de uma outra prática têxtil, para cumprir um outro propósito comunitário, em um outro campo cultural de atividade, no caso, o campo médico-cirúrgico. E isso vale para os algoritmos de quaisquer outras práticas culturais tecnológicas.

Isso mostra também que – em seus trânsitos interculturais – as desfigurações, as desconfigurações e as ressignificações adaptadoras pelas quais passam uma mesma prática cultural para contemplar novos propósitos podem modificar completamente a fisiognomia dessa prática, desde que preservem o algoritmo que permite a sua reprodução. Assim, é exatamente o seu algoritmo que torna uma prática tecnológica objetiva, reprodutível e iterável, ainda que os propósitos, os valores e os efeitos que ela gera em seus trânsitos culturais e interculturais situados estejam sempre abertos à avaliação ético-política.

Mas é preciso dizer que a objetividade dos algoritmos das práticas tecnológicas é preservada por razões diferentes daquelas alegadas pela ciência moderna. Se, com Popper – e mais fortemente com Lakatos –, a objetividade das

5 Esta é uma das conclusões da pesquisa de mestrado intitulada "Têxteis por humanos tecidos tecem tecidos humanos" (Prates, 2024) defendida em 2024 por minha orientanda Malu Dias Brandão Prates junto ao Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de Campinas (UNICAMP-SP). Inspirada no filosofar terapêutico de Wittgenstein, Malu investigou as apropriações adaptadoras, ressignificadoras e inventivas de práticas culturais têxteis que se realizam nos campos de atividade da tecelagem utilitária e artística pelo campo de atividade da medicina cirúrgica, bem como efeitos e afetos políticos, éticos, ideológicos, identitários, profissionais, formativos e pedagógico-educativos dessas apropriações sobre diferentes formas de vida, particularmente, sobre aquelas que se processam no entorno intercultural entre os campos de atividade da educação médica e da educação em artes.

atividades científicas e matemáticas se baseava na crença no caráter ilimitadamente falível e refutável dessas atividades, sob a perspectiva terapêutico-decolonial que estou aqui esboçando, as próprias práticas algorítmico-tecnológicas – que os filósofos falibilistas jamais veriam como culturais – devem ser vistas como respostas cientificamente adequadas para os respectivos problemas normativos que elas respondem.

Tais práticas não são, portanto, falíveis, em nenhum sentido, e nem precisam se mostrar falíveis para firmarem o seu estatuto de cientificidade, como acreditava Popper. E também não há a necessidade dessas práticas serem submetidas a avaliações ou a julgamentos pessoais ou comunitários adicionais, por parte de uma comunidade autônoma de cientistas e matemáticos especializados, acerca de suas adequações praxiológicas em atingirem os propósitos normativos a que elas respondem. Isso não significa, porém, que essas práticas não possam ser ajustadas e adaptadas para responderem a problemas semelhantes em outros campos de atividade, como a gente viu no exemplo do oclusor cardíaco.

Tendo, então, a concordar "entre aspas" com Rorty quando ele diz que as disciplinas acadêmicas, dentre elas a matemática, não são e nem deveriam ser reflexos do mundo real. Mas isso, porque a maioria delas – e, sobretudo, a matemática – não são senão reflexos ideológicos do mundo (teo)lógico platônico-euclidiano. E é por isso que – contrariamente ao que alega Rorty – as disciplinas acadêmicas nada têm a dizer acerca de como fazer as coisas no mundo real; mas têm muito a dizer acerca de como ocultar os modos como as coisas são de fato feitas no mundo real. Por exemplo, as disciplinas escolares de história, de geografia e de geometria silenciam ou deletam completamente as práticas machistas, misóginas e racistas historicamente estruturantes do campo de atividade náutico-marítimo. E o fazem sutilmente por força da própria gramática estrutural machista, misógina e racista que orienta a configuração dos saberes no interior do regime disciplinar escolar e acadêmico.

Então, é para as "matemáticas tecnológicas" que compõem dinamicamente os arquivos das culturas algorítmico-normativas dos diferentes campos de atividade – bem como para os efeitos e afetos políticos, econômicos, sociais, ambientais, jurídicos, éticos, estéticos, ideológicos, humanitários etc. que a invenção e a prática dessas matemáticas exercem sobre as diferentes formas de vida do mundo contemporâneo – que proponho voltarmos o nosso olhar

terapêutico-decolonizador – e, portanto, não eticamente neutro – de pesquisadores de matemáticas e de histórias de matemáticas.

Por sua vez, é para os algoritmos e para os propósitos comunitários dessas "matemáticas tecnológicas", bem como para os modos como elas têm sido inventadas, praticadas e participado dos processos culturalmente situados de transmissão e aprendizagem que se realizam no interior dos próprios campos originários de atividade, que proponho voltarmos o nosso olhar terapêutico-decolonizador – e, portanto, não eticamente neutro – de pesquisadores de educações matemáticas e de histórias de educações matemáticas vitalmente situadas.

Eis, então, diante de nossos olhos, a multiplicidade e a diversidade de campos de atividade onde se alojam os novos atores, os novos problemas, as novas práticas, os novos objetos, os novos arquivos – tangíveis ou intangíveis – e as novas fontes primárias indisciplinares de práticas culturais algorítmico-tecnológicas, enfim, os novos campos dialógicos indisciplinares do historiador terapêutico-decolonial de educações matemáticas. É por tais formas de vida que este novo historiador pode e deve realizar os seus movimentos, as suas incursões e os seus percursos indisciplinares de pesquisa.

Para isso, penso ser necessário que a gente desconstrua – isto é, que a gente indisciplinarize – também a história enquanto campo disciplinar escolar ou de pesquisa acadêmica. E a meu ver, essa indisciplinarização passa pela vitalização de seus objetos, de suas fontes, de seus atores e de seus percursos de investigação, buscando-os, todos, nas dimensões praxiológicas das formas de vida. Isso significa que as novas historiografias de matemáticas e de educações matemáticas precisariam se constituir através do descongelamento – por vitalização – das historicidades das práticas culturais algorítmico-normativas que se inventam como respostas tecnológicas adequadas a velhos e novos problemas emergentes em diferentes campos de atividade.

Nessa perspectiva, para poderem apoiar um programa terapêutico-decolonial de educação escolar indisciplinar no mundo contemporâneo, historiografias de matemáticas e de educações matemáticas precisariam cumprir, igualmente, uma função terapêutico-decolonial. Isso significa que tais historiografias precisariam se orientar pelo propósito de descongelar as memórias de matemáticas tecnológicas no interior das formas de vida que as inventaram e as praticaram. Pois, só assim, poderíamos descongelar as memórias das

apropriações escolares e acadêmicas dos trânsitos metamórficos de práticas algorítmico-normativas, a fim de se dar visibilidade às exclusões e às transfigurações colonializadoras que essas apropriações operaram sobre as práticas vitalmente situadas.

Quero dar um exemplo disso, voltando-me novamente ao campo da navegação marítima, a fim de considerar três modos distintos possíveis de abordagem do problema náutico de se viajar da cidade de Salvador, Bahia, para a cidade de Luanda em Angola:

Modo 1 – "Soldados brasileiros foram os primeiros da América a cruzar o Atlântico para guerrear no Velho Mundo. A missão era expulsar os holandeses de Angola e restabelecer o tráfico de escravos. Já fazia quase cinco anos que os senhores de terra olhavam pelas janelas de seus casarões esperando por dias melhores. O problema era, de fato, preocupante: faltavam braços negros para tocar os engenhos de cana-de-açúcar, o motor da economia da colônia no século XVII. A penúria arrastava-se desde 25 de agosto de 1641, quando os holandeses invadiram Luanda, capital de Angola, e passaram a controlar o tráfico de escravos para o Brasil. No dia 8 de maio de 1645, três navios, com uma tripulação de 200 soldados liderados pelo sargento-mor Domingos Lopes Siqueira, saíram da Bahia em direção a Luanda. Quando lá desembarcaram, a coluna caiu nas mãos dos jagas, tribo canibal aliada dos holandeses. Só sobraram quatro soldados. Com suas machadinhas, os jagas fizeram um banquete com os corpos esquartejados de duas centenas de soldados brasileiros invasores. Mesmo com o fiasco dessa campanha, os brasileiros conseguiram trazer para o Rio dois mil escravos, o que deu novo alento para os donos de engenho, que se entusiasmaram com uma nova expedição" (Pitta, 2010).

Modo 2 – Um comandante quer conduzir o seu navio, com segurança, do porto de Salvador – Bahia – até o porto de Luanda, em Angola. Como ele deve proceder para determinar a direção, isto é, o ângulo azimutal a ser seguido por seu navio, sabendo-se que as coordenadas geográficas de Luanda são 8° 50' 00" de latitude sul e 13° 14' 00" de longitude leste, e as coordenadas de Salvador são 13º de latitude sul e 38º 31' de longitude oeste? Para calcular esse ângulo, o comandante poderá, por exemplo, recorrer a um mapa de Mercator e a uma rosa dos ventos. O mapa de Mercator é construído com base em um sistema de projeção dos pontos do globo terrestre em um mapa plano que, embora não mantenha as distâncias ou as áreas dos

continentes em verdadeira grandeza, ela mantem em verdadeira grandeza o ângulo azimutal formado pela circunferência que passa por dois pontos quaisquer do globo terrestre e a circunferência máxima que passa pelos polos norte e sul terrestres. É esse ângulo que fornece a direção em que o navio deve navegar. Então, para chegar a Luanda, o comandante deve: 1) plotar, no mapa de Mercator, os pontos de partida e de destino da viagem e uni-los com uma linha reta; 2) usar uma rosa dos ventos para acusar o ângulo cartográfico de desvio entre a rota que foi traçada no mapa e o norte magnético apontado pela agulha da rosa dos ventos; 3) consultar uma tábua de declinação magnética para corrigir a direção apontada pela agulha em relação ao norte geográfico ou verdadeiro, de modo que a direção geográfica a ser seguida pelo navio coincida com a direção cartográfica traçada no mapa.

Modo 3 – Considere os pontos A e B do globo terrestre, cujas coordenadas geográficas são, respectivamente: A (13º de latitude sul e 38º 31' de longitude oeste); B (8° 50' 00" de latitude sul e 13° 14' 00" de longitude leste). Para determinar o ângulo azimutal alfa que a circunferência que passa pelo arco AB faz com a circunferência que passa pelos polos norte e sul terrestres, devemos proceder assim: 1) considere o triângulo esférico ABN, cujos vértices são os pontos dados A e B e o ponto N, situado no polo Norte; 2) usando as leis dos senos e dos cossenos para triângulos esféricos, calcule as medidas dos lados do triângulo ABN, e então, a medida do ângulo NÂB que é igual ao ângulo azimutal alfa.

O primeiro modo de abordar o problema é um extrato do texto "Luanda é nossa" (Pitta, 2010), com base no livro "O Trato dos Viventes: a formação do Brasil no Atlântico Sul", do historiador brasileiro Luiz Felipe de Alencastro. Ele relata uma viagem da Bahia a Luanda, ocorrida no século 17, e descreve um conflito entre duas nações colonizadoras europeias – Portugal e Holanda – que mediam forças para a detenção do monopólio do tráfico de escravos de Angola para o Brasil. Raramente, textos como esse são trabalhados em aulas de história; menos ainda nas de matemática.

O segundo modo de abordar tal problema dificilmente poderia ser encontrado em livros escolares ou acadêmicos de matemática, e, nem mesmo, em livros de engenharia naval. Para elaborá-lo, eu tive que recorrer aos manuais de navegação marítima intitulados "Navegar é fácil" (Barros, 2014) e "Navegando com a eletrônica" (Barros, 2016), ambos escritos por Geraldo Luiz Miranda

de Barros, oficial da Marinha de Guerra do Brasil, e destinados à formação técnica de Capitão-Amadores, Mestre-Amadores e Arrais-Amadores, que são categorias que especificam e delimitam as habilitações de condutores de embarcações marítimas.

Por sua vez, o último texto não faz qualquer referência a uma viagem marítima. Mas é como se ele estivesse tematizando exclusivamente o "algoritmo da viagem", isto é, a matemática que permite que um navio qualquer, em um tempo qualquer, saia do porto de Salvador e chegue, com segurança, ao porto de Luanda. O algoritmo é a fotografia da possibilidade daquela e de outras viagens futuras de Salvador a Luanda. O algoritmo é a memória da possibilidade da viagem. Um algoritmo, isto é, uma matemática, é "atemporal" e automemorialista, não por que habite um suposto mundo platônico-metafísico de ideias puras e irretificáveis, mas sim, pelo fato de poder ser normativamente iterado por práticas culturais que se realizam em diferentes temporalidades cronológicas.

Quando a gente se atenta para esses três tipos de abordagem de um problema náutico, na ordem em que eles foram aqui considerados, salta aos nossos olhos o algoritmo colonializador que orientou a constituição da educação matemática disciplinar e disciplinadora globalmente praticada pela escola moderna, a partir do século XIX. Descrevo, a seguir, o "modus operandis" desse algoritmo:

PASSO 1 – Selecionar e desconectar certas práticas culturais dos problemas para os quais elas deram respostas adequadas, e também, das formas de vida nas quais esses problemas surgiram como problemas.

PASSO 2 – Desconectar essas práticas de todos os seres naturais e tecnológicos, bem como dos recursos materiais ou imateriais que participaram de seus processos de produção, quais sejam: os corpos e os nomes dos atores; as suas ações e interações corporais; os contextos dessas ações e interações; os propósitos e as regras que orientaram essas ações e interações; os valores, as memórias, os afetos, as relações assimétricas de poder que se estabeleceram entre os atores; e também, os efeitos políticos, econômicos, ambientais, éticos, estéticos, jurídicos, ideológicos, humanitários, da realização dessas práticas sobre as vidas dos atores e sobre as formas de vida do planeta. O que restou dessas práticas, após essas desconexões ou abstrações sucessivas, foram apenas as suas gramáticas, as suas técnicas,

os seus "algoritmos", isto é, o conjunto de regras de transformação que permitem as reproduções adaptadas dessas práticas em outros contextos espaço-temporais.

PASSO 3 – "Verbalizar" e "proposicionalizar" os algoritmos abstraídos das práticas, de modo que elas passem a ser vistas como proposições dotadas de "forma" e "conteúdo".

PASSO 4 – Desconectar os "conteúdos" dessas proposições das "formas" proposicionais que os expressam, de modo que tais conteúdos passem a ser vistos como inquestionavelmente verdadeiros, objetivos, neutros e universais.

PASSO 5 – Passar a ver os conteúdos das proposições como "saberes em si" – racionais, teóricos, puros, verbais, abstratos, verdadeiros, universais, neutros, superiores, masculinos, brancos, europeus –, de modo que eles se diferenciem dos saberes-fazeres praxiológicos, vistos como corporais, manuais, aplicações, modelações, subordinados, passivos, escravos, africanos, negros, inferiores, contraditórios, intuitivos, impulsivos, irrefletidos, passionais, femininos.

PASSO 6 – Diferenciar e categorizar os "saberes em si" em saberes matemáticos, científicos e tecnológicos, segundo o seu maior ou menor "grau de pureza", isto é, segundo o seu maior ou menor grau de "contaminação empírico-praxiológica".

PASSO 7 – Compartimentalizar, disciplinarizar, seriar e hierarquizar os "saberes em si", dos mais elementares e simples aos mais complexos e dos mais concretos aos mais abstratos. Eis aí, então, diante dos nossos olhos, os currículos escolares e acadêmicos disciplinares e disciplinadores da escola moderna colonializadora.

Foi assim, através desse processo abstracionista, anti-praxiológico, racista, machista e misógino de depuração, purificação, teorização, teologização, transfiguração e algoritmização verbal-proposicional das práticas culturais tecnológicas que a cultura matemática escolar – disciplinar e disciplinadora – excluiu ou invisibilizou sutilmente mulheres, negros, povos indígenas, trabalhadores braçais e todos os demais seres naturais do campo cultural em geral e do campo da cultura tecnológica, da qual as matemáticas sempre participaram indissociavelmente. A cultura matemática escolar disciplinar e disciplinadora

é estruturalmente colonializadora, misógina, racista, anti-praxiológica, anti--naturalista e anti-ambientalista, porque ela exclui ou coloca no plano de invisibilidade e anonimato exatamente os reais produtores dessa cultura.

Cabe a nós, portanto, historiadores de educações matemáticas do presente, desconstruir esse algoritmo colonializador e nazi-fascista e colaborar, através de nossas investigações, para a invenção futura de escolas terapêutico--decoloniais indisciplinares. Dialogar é preciso, mas... com formas de vida, não com disciplinas... pois, viver, precisa ser preciso...

Referências bibliográficas

BARROS, Geraldo Luiz Miranda. **Navegar é fácil**. 14ª. edição. Editora Edições Marítimas, 2014.

BARROS, Geraldo Luiz Miranda. **Navegando com a eletrônica.** 3ª. edição. Editora Edições Marítimas, 2016.

BENTO, Márcia Maria. **Navegar é preciso; viver também é preciso**: rotas indisciplinares na desconstrução da inquestionabilidade da gramática disciplinar na escolarização moderna. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 2022.

DONINI, Elisabetta. **A construção cultural das ciências da natureza:** gêneros, personagens e fatos históricos. S.l.: Projeto Polite – Saberes e Liberdade, 2001.

DUSSEL, Enrique. **1492: o encobrimento do Outro** (A Origem do Mito da Modernidade). Petrópolis: Vozes, 1993.

GROSFOGUEL, Ramón. Para descolonizar os estudos de economia política e os estudos pós-coloniais: transmodernidade, pensamento de fronteira e colonialidade global. Trad. Inês Martins Ferreira. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, São Paulo, 2008.

KELLER, Evelyn Fox. **Reflections on Gender and Science.** Yale University Press, 1985.

MERCHANT, Carolyn. **The death of nature:** Women, Ecology, and the Scientific Revolution. Harper & Row, Publishers, San Francisco, 1980.

MIGUEL, Antonio; TAMAYO, Carolina. Wittgenstein, Terapia e Educação Escolar Decolonial. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 45, n. 3, e107911, 2020.

PITTA, Valter. **Luanda é nossa.** Texto publicado em 26 de agosto de 2010 no blog "O fascinante universo da história", visitado em julho de 2022. Acessível no link: (http://civilizacoesafricanas.blogspot.com/2010/08/luanda-e-nossa.html).

PRATES, Malu Dias Brandão. **Têxteis por humanos tecidos tecem tecidos humanos**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de Campinas (UNICAMP-SP), 2024.

RORTY, Richard. **Contra a unidade.** Jornal Folha de São Paulo, Caderno Mais, 22/03/1998, p. 7-8.

RORTY, Richard. **A filosofia e o espelho da natureza.** Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994.

WILSON, Edward O. **A unidade do conhecimento**: consiliência. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Observações sobre os fundamentos da matemática / Bemerkungen über die grundlagen der mathematik.** (Edição bilingue Alemão/Português. Tradução, Apresentação e Notas por J. J. R. L. Almeida). Campinas, SP: Editora hörle, 2021.

WORTHAM, Simon M. **The Derrida Dictionary**. New York: Continuum International Publishing Group, 2010.